

# NOVEDADES EN REMOLQUES AGRÍCOLAS Y CISTERNAS

Adolfo Moya González y Belén Diezma Iglesias  
Universidad Politécnica de Madrid

Los remolques agrícolas son máquinas arrastradas cuya finalidad es la carga, transporte y descarga o distribución de materiales empleados en las explotaciones. La enorme variabilidad de materiales a transportar en las explotaciones agrícolas condiciona las características de estas máquinas, por lo que resulta necesaria una clasificación según cuatro grandes tipos de remolques que posteriormente nos permita identificar algunos de los parámetros más relevantes para cada tipo, y comentar las soluciones aportadas por los fabricantes en la actualidad. Así, de cara a la elaboración de este artículo identificamos cuatro grandes grupos de remolques, incluyendo a las cisternas distribuidoras de purines entre ellos. De esta forma nos referiremos por una parte a los remolques generalistas de carga, destinados al transporte de granos, forrajes, tubérculos y raíces, frutas y hortalizas, abonos, áridos y otros materiales a granel o en paquetes, cajones o sacos; por otra parte, dentro de lo que podríamos denominar como remolques especiales hablaremos de los remolques autocargadores de forrajes, únicamente en lo que refiere a sistemas de asistencia en la carga y descarga, los distribuidores de estiércol y las cisternas de purines. De cara al análisis de las mejoras realizadas por los fabricantes en los últimos años nos centraremos en primer término en las mejoras realizadas en los chasis, sobre los que generalmente pueden montarse todos los tipos de remolques descritos, para posteriormente analizar algunas de las mejoras en cada uno de los grupos de remolques identificados. En cuanto a los remolques empleados para forrajes hablaremos de aquellos destinados al transporte, sin considerar los sistemas específicos de los autocargadores.

## CARACTERÍSTICAS Y MEJORAS EN LOS CHASIS DE REMOLQUES AGRÍCOLAS

Los chasis de los remolques agrícolas presentan diversas tipologías en cuanto al número y disposición de sus ejes, pudiendo ser semisuspendidos con un eje, con



dos ejes en tándem, con tres ejes en tridem, con dos ejes independientes... El número y disposición de los ejes, junto con el elemento de enganche a la barra de tiro del tractor resultan determinantes en cuanto a la maniobrabilidad. El tipo y número de neumáticos determina la carga máxima admisible y la presión transferida al terreno por el conjunto. Los elementos anteriores, junto con la presencia de mecanismos de suspensión y frenos determinan la estabilidad y seguridad de los remolques durante el transporte. Por último, la adaptación del ancho de vía a la aplicación a realizar resulta también un parámetro de importancia en el diseño de chasis para remolques agrícolas.

La introducción de sistemas de frenado, suspensión y dirección adecuados a remolques de elevada carga es un campo de continua mejora por parte de los fabricantes, buscando la estabilidad y maniobrabilidad del conjunto tractor-remolque tanto en el campo como en transporte. Un ejemplo de estos sistemas podemos verlo en el conjunto tridem implementado por Krone, con suspensión hidráulica (Figura 1) y ejes delantero y trasero direccionales (Figura 2).

Una de las mejoras presentada recientemente por los fabricantes es la posibilidad de disponer de ejes accionados eléctricamente en remolques de gran tamaño. El sistema E-Drive (Figura 3), presentado por la empresa Joskin en su modelo Drakkar durante la pasada edición de Agritechnica, dispone de un motor eléctrico ►►►

# BORN ITALIAN IN THE STYLE U.S.A.



## X7 Puedes elegir un tractor excepcional o tener aún más.

En su ADN toda la fuerza y la solidez del origen norteamericano, pero también la tecnología más avanzada y productiva desarrollada en Europa, con la elegancia de un diseño italiano fuera de serie. Si quieres de verdad eficiencia, confort operativo y estilo al máximo nivel, no aceptes ningún compromiso. Elige McCormick.

Contacta con la concesionaria de zona para más información.



McCormick es una marca de Argo RACONS S.p.A.

**MCCORMICK**

info@argoperica.com  
www.argoperica.com

en su parte anterior capaz de transmitir hasta 120 kW a los dos ejes traseros mediante ejes cardánicos. El sistema está inicialmente pensado para trabajar con el sistema de toma de fuerza eléctrica diseñado por John Deere. La gestión electrónica de este sistema permite la transmisión de potencia a los ejes motrices en aquellos momentos en que es necesario ejercer un mayor tiro, como durante el arranque o en condiciones de elevada adherencia del terreno. Según sostiene el fabricante, el mejor reparto de pesos, la menor necesidad de lastrado de los tractores que permite el sistema y la mencionada gestión electrónica del sistema de tracción, deriva en importantes ahorros de combustible. Esta transmisión de potencia eléctrica persigue alcanzar una mayor eficiencia que los sistemas hidráulicos de transmisión, pero con la flexibilidad que éstos ofrecen respecto a las transmisiones mecánicas. Este tren rodante se caracteriza también por la presencia de un dispositivo de teleinflado integrado.

Otros de los sistemas que han experimentado un importante desarrollo en los últimos años son los dispositivos de pesado dinámico. La posibilidad de disponer del peso de bañeras, cubas de purín, cajas polivalentes o de ensilaje o esparcidores de estiércol durante el proceso de carga y descarga proporciona una valiosa información al operador en la supervisión de estas actividades.

El sistema de pesado dinámico sobre suspensión hidráulica de Joskin (Figura 4) requiere que el vehículo esté provisto de una suspensión hidráulica de la lanza y de un tren rodante hidráulico. A partir de las presiones captadas en distintos puntos del sistema, un procesador calcula el peso del remolque que es mostrado directamente en una pantalla situada en la cabina del tractor. El peso puede ser visualizado en pantallas adicionales para supervisar el

llenado/vaciado en localizaciones próximas y también es compatible con ISOBUS, lo que elimina la necesidad de una pantalla específica para la visualización del peso.

Figura 2. Ejes delantero y trasero direccionales en el sistema tridem de Krone. (fuente: <http://landmaschinen.krone.de/>).



Figura 3. Esquema del sistema E-Drive presentado por Joskin durante la pasada edición de Agritechnica. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



Figura 4. Sistema de pesado dinámico sobre suspensión hidráulica de Joskin. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).

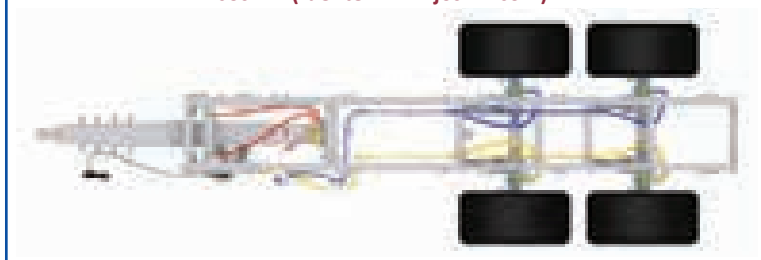


Figura 5. Sistema de pesado dinámico Fliegl Axle Weighing System. (fuente: [www.fliegl-agrar-technik.de](http://www.fliegl-agrar-technik.de)).



Este sistema puede ser montado en cualquier vehículo con suspensión hidráulica de la lanza y tren rodante hidráulico y, según el fabricante, la ausencia de >>>

**AGROCASER**

# NUESTRO TRABAJO ES HACER CRECER TU CONFIANZA

Gracias a nuestra experiencia sabemos cómo hacer crecer tu confianza con una línea de seguros que cubren tus necesidades profesionales y personales:

- Explotaciones agropecuarias
- Multirisgo de ganado
- Nueva gama Caser Hogar
- Caser Salud
- Turismo Rural
- Tractores y maquinaria agrícola
- Responsabilidad Civil Agrocaser
- Seguros agrarios combinados
- Seguros complementarios

Productos pensados para que la confianza trabaje contigo y no pare de crecer.

**628 987 460** Atención exclusiva para Empresas y Autónomos

**902 454 455** Atención personalizada para Particulares para seguros de Auto, Maquinaria Agrícola, Salud y Hogar.

**Caser**  
SEGUROS

**Seguros de tu confianza**



subestructuras con regletas graduadas permite ganar hasta 15 cm en cuanto a la altura de carga. Otra de las ventajas destacadas por el fabricante es el menor precio, que supone sólo un tercio del sistema con básculas. Según los datos proporcionados por el fabricante, la divergencia máxima de peso es de un 2% respecto al valor real. Por otra parte el sistema de pesado dinámico Fliegl Axle Weighing System, ofrecido por Fliegl ofrece la ventaja de ser actualizable (esto no ocurría en la versión anterior) y puede ser implementado en cualquier tipo de chasis mediante la colocación de un sensor en la lanza y dos sensores por eje, entre el eje y el correspondiente amortiguador, centralizando los datos en una caja electrónica y enviando los datos de pesada mediante ISOBUS.

### REMOLQUES GENERALISTAS DE CARGA Y REMOLQUES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE FORRAJE

Este tipo de remolques presenta muy distintas características en función del producto a cargar. Dentro de este grupo podemos encontrar distintos tipos en función del tipo de caja montada sobre el bastidor (bañeras, cajas polivalentes, cajas de ensilaje), así como del número de ejes y su disposición (semisuspendido de un eje, tándem, trídém, de dos ejes, etc). Aparte de las mejoras ya mencionadas en el apartado anterior, el esfuerzo de los fabricantes en los últimos años se ha centrado en el aumento de capacidad de los remolques y, más concretamente, de la relación carga útil/tara y en la mejora de la eficiencia en los procesos de transferencia.

La reducción de pesos en vacío de los remolques se ha basado en mejoras en el diseño y el aligeramiento de materiales. En busca de una más rápida adaptación de la capacidad de los remolques, según las aplicaciones se han extendido los realces hidráulicos (Figura 6) operables desde la cabina. Esta característica es valorable tanto en remolques generalistas como especialmente en los remolques destinados al ensilado, ya que facilita la carga de material hasta alcanzar la

Figura 7. Stand de Herculano Alfaías Agrícolas S.A. en la pasada edición de FIMA donde pueden apreciarse diversos tipos de remolques basculantes. (fuente: <http://www.herculano.pt>).



Figura 8. Remolque Drakkar de Joskin con fondo de descarga y lado delantero móvil para facilitar una rápida descarga. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



Figura 9. Remolque TX de Krone para el transporte de forraje con fondo de descarga y pared empujadora. (fuente: <http://landmaschinen.krone.de/>).



máxima capacidad de los remolques.

Otro aspecto especialmente relevante en los remolques de uso generalista es la mejora de los procesos de vaciado para su adaptación al producto y circunstancias específicas, junto con la reducción de los tiempos de vaciado. Los mecanismos empleados para la descarga comprenden los remolques basculantes, en una ▶▶▶



o varias direcciones, tales como los mostrados en la Figura 7. Otros sistemas para facilitar el vaciado del remolque comprenden un fondo móvil o la combinación de suelo de descarga y lado delantero móvil (Figura 8, Figura 9 y Figura 10). Estos últimos sistemas, ampliamente extendidos en la actualidad, permiten la rápida descarga sin que el material transportado se comprima, aportando además la facilidad de descarga en naves con techos no suficientemente altos para el basculado de la caja.

Siguiendo con el concepto de mejora en la descarga, merece la pena mencionar los sistemas de carga y descarga que en los remolques autocargadores liberan al operario del manejo manual del fondo móvil, y que se encuentran incorporados en modelos de altas prestaciones como las series Jumbo y Torro de Pottinger. Durante la carga de la caja, el funcionamiento del fondo móvil es controlado a partir de la información registrada por un par de sensores. El primero de ellos, situado en la parte inferior del panel frontal, mide la presión de carga del forraje para evitar una presión excesiva; el segundo, situado en la parte

Figura 10. Remolque ROLLPUSH 9048 de Rolland con fondo de descarga y lado delantero móvil. (fuente: <http://www.remorquerolland.com>).



superior de la estructura, monitoriza la compresión sobre el forraje para optimizar el nivel de llenado (Figura 11). El dispositivo automático de descarga persigue una distribución uniforme mediante un sensor de presión situado en el apoyo de los rodillos dosificadores, para registrar la contrapresión ejercida en este rodillo durante la descarga; el fondo se activa y desactiva según una contrapresión límite de consigna.

Otro de los aspectos cuidado por los fabri- ▶▶▶



**PITA, S.L.**  
Rubi de Bracamonte (VLC) - [www.pita.com](http://www.pita.com) - 983 824 240

**HORSCH**  
Maquinaria agrícola

**HOLMER**  
Maquinaria agrícola

**AGRI**  
Maquinaria agrícola

**M. S. S.**  
Maquinaria agrícola

**ERQ**  
Maquinaria agrícola



Tractor con cargador frontal



Tractor con cargador frontal



Tractor con cargador frontal



Tractor con cargador frontal



Tractor con cargador frontal



Tractor con cargador frontal

## MAQUINARIA USADA

Cultivadores, Leñeros (4,5 m). Maquinaria usada para siembra (industrial, directa y mínima laboreo).

Plaza de España, 7 - 47401 Rubí de Bracamonte (Valladolid)  
Tel: 983 82 42 40 / Mail: [ventas@pita.com](mailto:ventas@pita.com)  
Web: [www.pita.com](http://www.pita.com)

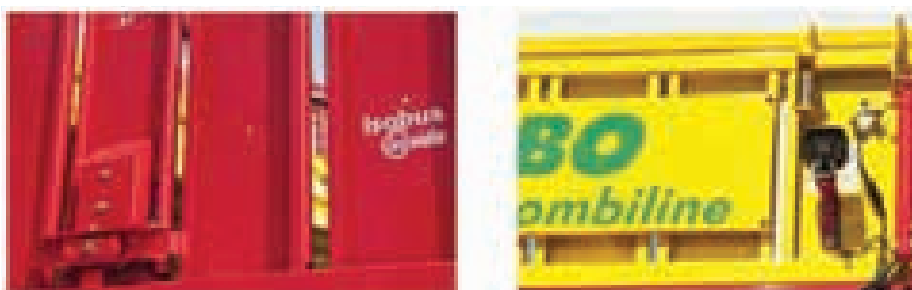
cantes en cuanto a la mejora en la descarga de los productos y a la estabilidad del remolque durante los procesos de carga y descarga es la geometría de la caja, cuyos diseños persiguen el posicionamiento del centro de gravedad lo más bajo posible y facilitar el flujo de material durante la descarga (Figura 12).

El empleo de toldos o redes de recubrimiento, en especial en el caso de transporte de materias cortadas para evitar las pérdidas de la carga, es otra de las mejoras extendidas entre los fabricantes de remolques. La operación de colocación y retirada de estas redes o toldos puede ser llevada a cabo desde la cabina del tractor, como en el caso de las redes laterales abatibles en el remolque TX de Krone (Figura 9), o mediante un sistema de enrollado y desenrollado como en el caso del remolque Drakkar de Joskin.

La transferencia de productos como el abono y la semilla desde los remolques a las máquinas distribuidoras se ve favorecida por la incorporación de tornillos de vaciado en los remolques de transporte. La Figura 13 muestra el tornillo de trasbordo de gran capacidad que la marca Joskin ofrece en su remolque Drakkar; el tornillo se pliega hidráulicamente para el transporte. La Figura 14 muestra la parte trasera del remolque con el alimentador del tornillo de trasbordo. El mencionado sistema de trasbordo está accionado hidráulicamente, es operable desde la cabina del tractor y según la empresa puede alcanzar una capacidad de descarga de hasta 450 t/h.

Una mejora más en cuanto a los remolques cargadores de forraje es la presentada por la empresa Joskin para sus cajas de ensilado Silo-SPACE, que presenta un accionamiento mecánico del suelo de descarga. El motivo de esta elección es la posibilidad de empleo del remolque por tractores antiguos sin suficiente capacidad en su sistema hidráulico para el accionamiento del fondo móvil, así como evitar la mezcla de aceites en el caso de remolques de uso compartido. Por último, las mejoras relativas a facilitar la supervisión por parte del operador cada vez están más extendidas, disponiendo en muchos casos de sistemas de iluminación adicionales para el trabajo durante la noche (Figura 16); y cámaras ▶▶▶

**Figura 11. Detalles de los sensores que forman parte del sistema de llenado automático de los remolques autocargadores Jumbo de Pottinger. (fuente: <http://www.pottinger.at>).**



**Figura 12. La caja de la serie de remolques TX de Krone para el transporte de forraje presenta una forma cónica, ensanchándose hacia la parte trasera para facilitar la descarga. (fuente: <http://landmaschinen.krone.de/>).**



**Figura 13. Remolque polivalente Drakkar de Joskin con tornillo de trasbordo extendido en su parte trasera. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).**





- MÁQUINAS ELECTRO-AGRÍCOLAS
- PREPARACIÓN DE PIENSOS
- CONSERVACIÓN DE COSECHAS
- ENERGÍAS RENOVABLES

(Biomasa, minieólica, solar térmica, fotovoltaica)

# LAW IBERICA

desde 1970

## Equipos e ingeniería para la post-cosecha de productos agrícolas y soluciones **AGROENERGÉTICAS**

- ❖ SECADEROS DE GRANOS LAW, exclusividad de la marca: 
- ❖ TORRES DE ENFRIAMIENTO (Método Dryeración) (patente propia).
- ❖ ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE COSECHAS.
- ❖ MECANIZACIONES Y LIMPIADORAS: exclusividad de la marca: 
- ❖ BIOMASA multiproducto: secado, manipulación, almacenamiento.
- ❖ AHORROS DE ENERGÍA: Todas nuestras instalaciones están orientadas a la eficiencia energética. Además realizamos instalaciones de fotovoltaica aislada, bombeo solar, autoconsumo, agua / aire caliente y calefacción solar, etc.



Valoramos siempre: SERVICIO TÉCNICO PROPIO / RECAMBIOS / INGENIERÍA / EXPERIENCIA

MIRANDA DE EBRO  
947 312 142  
law-bu@telefonica.net

MADRID  
916 382 441  
law-ma@telefonica.net

SEVILLA  
954 297 078  
law-so@telefonica.net

[www.lawiberica.com](http://www.lawiberica.com)

Líder en Secadores y Torres de Enfriamiento



para la supervisión de los procesos de carga y descarga desde el interior de la cabina del tractor.

### REMOLQUES DISTRIBUIDORES DE ESTIÉRCOL

Los remolques distribuidores de estiércol se benefician de muchas de las mejoras desarrolladas en los chasis y sistemas de rodadura, suspensión y pesado automático. La configuración Trídém con posibilidad de elevación del eje delantero es frecuente en el caso de esparcidores de alta capacidad (Figura 17). Algunos de los aspectos destacados en el apartado de remolques generalistas de carga también son aplicables a los distribuidores de estiércol, siendo el principal aspecto diferencial los órganos de distribución que se adaptan a las necesidades de aplicación. Evidentemente, la selección de materiales resistentes a la corrosión es un aspecto tradicionalmente cuidado por los fabricantes de este tipo de remolques. Formalmente se distingue entre distribuidores de banda estrecha, equipados con elementos fresadores horizontales, y de banda ancha, con elementos fresadores verticales que requieren recubrimiento en la aplicación. Para adaptarse a las necesidades de distribución en plantaciones de árboles frutales, podemos encontrar remolques distribuidores con esparcidores laterales como el H2RSP de Herculano (Figura 18) que permite el esparcido por ambos lados o tan solo por uno. También podemos encontrar sistemas mixtos de esparcidores horizontales combinados con sistemas para el esparcido en ancho, como el propuesto por la marca Joskin en sus modelos Ferti-SPACE (Figura 19). Unos de los aspectos fundamentales en el desarrollo de los remolques esparcidores de estiércol es la implementación de sistemas que faciliten al operador llevar a cabo una distribución acorde a la deseada. En este sentido, la disponibilidad de sistemas de pesado en dinámico antes mencionada y los suelos móviles accionados hidráulicamente, posibilitan un control preciso del esparcido. Estos elementos se integran en el sistema DPA ISOBUS propuesto por Joskin (Figura 20).

### CISTERNAS DE PURINES

La eficiencia de la cadena de transporte de purines desde las explotaciones ganaderas hasta los campos en los que estos son distribuidos, ►►►

Figura 14. Parte trasera interior del remolque polivalente Drakkar de Joskin donde se aprecia el alimentador del tornillo de trasbordo. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



Figura 15. Accionamiento mecánico del suelo de descarga en las cajas Silo-SPACE de Joskin. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



Figura 16. Sistema de iluminación adicional de Krone. (fuente: <http://landmaschinen.krone.de/>).



Figura 17. Remolque esparcidor Tridem TA-100TR de Anibal Reyra S.L. con eje delantero elevado. (fuente: <http://anibalreyra.com/index.php>).





El sistema oscilante de campo Lemken permite al Karat adaptarse a una gran variedad de condiciones de trabajo en todos los tipos de terrenos.

## AZUL SIGNIFICA LIBERTAD EL CULTIVADOR KARAT – LA ELECCIÓN IDEAL PARA LA MÁXIMA VERSATILIDAD



El cultivador intensivo Karat es el todo terreno entre los cultivadores. Sus cuchillas intercambiables hacen que sea la elección perfecta tanto para el laboreo de rastrojo superficial y medio como el trabajo profundo para la siembra directa.

- Profundidad de trabajo 5-30 cm
- 10 versiones de cuchillas para diferentes usos
- Ajuste automático de los discos cóncavos según las profundidades de trabajo
- Eliminación de los esfuerzos laterales gracias a la disposición optimizada de las cuchillas

Figura 18. Esparcidor de Estiércol H2RSP de Herculano con esparcidores a ambos lados. (<http://www.interempresas.net/FotosArtProductos/P134416.jpg>).



Figura 19. Sistema de esparcidores horizontales con tabla de esparcimiento disponible en modelo Ferti-SPACE de Joskin. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



es un aspecto cada vez más relevante por lo que buena parte de las mejoras ofrecidas por los fabricantes de cisternas se centran en aspectos que inciden directamente sobre ésta: carga más rápida, mayor capacidad de carga y mayor velocidad de transporte. En este sentido los fabricantes incorporan mejoras en los brazos de carga que permitan un proceso más rápido y flexible (Figura 21). Otra de las nuevas propuestas en el proceso de llenado es la presencia de bombas de aspiración que son atravesadas por el producto, en lugar del tradicional compresor que permite el llenado de la cuba por presión negativa. El diseño de estas bombas permite a su vez una cierta homogenización de los purines al reducir el tamaño de partículas en suspensión. Los sistemas de reducción de tamaño de partículas sólidas también podemos encontrarlos previamente a los distribuidores de boquillas, para evitar obstrucciones en éstas causadas por materiales sólidos presentes en el purín. Otra de las mejoras disponibles en equipos repartidores de purín mediante inyectores o rampas es el control de secciones, conocido en la aplicación de abonos y semilla y que permite evitar solapamientos en la aplicación. La implementación de este tipo de tecnología requiere de aplicadores adaptados y de una comunicación generalmente vía ISOBUS.

La mayor capacidad de carga, que podríamos traducir a una mejor relación carga útil/tara, es también uno de los aspectos clave en la mejora de este tipo de equipos. Una de las novedades premiadas en la pasada edición de la feria de maquinaria Agritechnica 2015 fue una cuba de purín ultraligera presentada por la empresa ZUN-

Figura 20. Sistema de gestión electrónica de esparcimiento DPA, ISOBUS de Joskin. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



Figura 21. Brazo de carga lateral Jumbo de Joskin de 8 pulgadas (20 cm) de diámetro para una rápida aspiración. El brazo es operable hidráulicamente desde la cabina. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



HAMMER (Figura 22). La mencionada cuba carece de chasis, siendo soportada directamente por los ejes. Está fabricada en plástico reforzado con fibra de vidrio y presenta un peso en vacío un 40% inferior al de una cuba de acero de similares características y permite un 19% más de carga útil. El último aspecto destacable en cuanto al diseño de cubas es la mejora (elementos de rodaje, reparto de pesos, sistema de frenado, elementos rompeolas) para lograr una mayor estabilidad y permitir la homologación de trabajo a velocidades superiores dentro de la normativa de cada país.

**CONECTIVIDAD Y GESTIÓN DE EQUIPOS** >>>



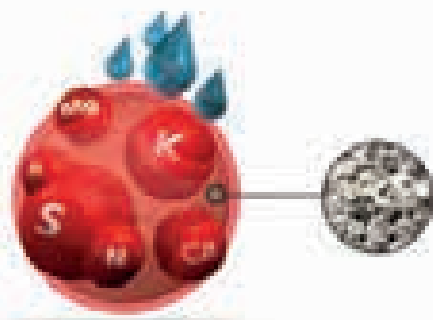
# abonos complejos

## NPK (Ca-Mg-S) SulfActive

### la optimización de las fórmulas tradicionales

SulfActive, la nueva línea de abonos complejos enriquecidos con polisulfato que satisface las necesidades de hasta seis nutrientes fundamentales, garantizando una fertilización completa y eficiente para los cultivos más exigentes.

Los NPK con polisulfato tienen una composición única, con menor contenido en cloro, ofreciendo un equilibrio perfecto entre las materias primas más nobles y la tecnología más avanzada.



### Polisulfato

Es un compuesto natural que contiene sulfato magnésico, sulfato potásico y sulfato cálcico de altísima solubilidad y totalmente asimilables.

Figura 22. Cuba de purín ultraligera de la empresa ZUNHAMMER premiada durante la pasada edición de Agritechnica. (fuente: [www.agritechnica.com](http://www.agritechnica.com)).



Figura 23. La cuba de purín Tetraliner Dolly de Joskin puede ser matriculada en Alemania para velocidades de hasta 60 km/h. (fuente: [www.joskin.com](http://www.joskin.com)).



Uno de los aspectos más revolucionarios en cuanto a la mejora en el uso de todo tipo de máquinas agrícolas es la conectividad entre los equipos. Esta conectividad habilita aspectos como un mejor control de la trazabilidad y permite un salto cuantitativo en lo relativo al empleo de aplicaciones de gestión de la explotación agrícola, tal y como hemos comentado en anteriores ocasiones. En este sentido, cada vez más, los remolques agrícolas van dejando de ser simples cajas montadas sobre bastidores para convertirse en máquinas capaces de recabar información y de intercambiar información con otros sistemas y máquinas para una optimización conjunta de la operación. Una de las novedades también premiada durante la pasada edición de Agritechnica se centra en esta línea (Figura 24). El sistema, basado en balizas inalámbricas instaladas en las distintas máquinas y remolques implicados en la recolección, combina a la perfección con el sistema de pesado dinámico de la marca (Fliegl Axle Weighing System) para registrar toda la información relativa al

Figura 24. Esquema de funcionamiento del sistema Fliegl Tracker presentado por Fliegl y premiado con medalla de plata durante la pasada edición de Agritechnica. (fuente: [www.fliegl-agartechnik.de](http://www.fliegl-agartechnik.de)).



proceso de cosecha que mejora la trazabilidad mejorada en los procesos de cosecha y transporte al almacén, y el registro de información posteriormente explotable mediante aplicaciones de gestión.

### EVITAR LA COMPACTACIÓN

A modo de colofón nos gustaría destacar uno de los sistemas presentados también en la pasada edición de la feria de maquinaria Agritechnica 2015. A ningún agricultor profesional se le pasa por alto el cada vez mayor peso de los remolques de transporte agrícola. Paralelamente va calando la conciencia de los negativos efectos que la compactación tiene sobre los suelos agrícolas, de tal forma que los fabricantes van incluyendo mejoras en sus sistemas de tracción para minimizar estos efectos. Un paso más allá se da en el prototipo presentado por la empresa alemana Annaburger con su UniCrawler. Este equipo consiste básicamente en una plataforma soportada por dos grandes orugas sobre la que se sitúan los remolques durante su proceso de carga en el terreno. Mediante el frenado del remolque éste es arrastrado junto con la plataforma, proporcionando una mayor superficie de apoyo y con ello reduciendo la compactación. El sistema, de 5 m de ancho durante su operación, permite el plegado de la plataforma para alcanzar un ancho de transporte de 2,55 m. No disponemos de imágenes publicables de este prototipo, pero el lector interesado podrá ver un vídeo relativo a su funcionamiento en la web del fabricante (<http://www.annaburger.de/>) **T**